

LES COMPOSANTS PHYSIOLOGIQUES DU CONFORT THERMIQUE

1 A - Panorama des référentiels et normes du confort

1 A.1 - RT 2012

Il existe dans la RT 2012 une évaluation du confort d'été, avec un calcul de température intérieure conventionnelle « Tic », censé être le maximum atteint au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été, consécutifs.

La méthode Th-BCE établit le calcul d'un coefficient « Tic » (température intérieure conventionnelle) devant être inférieure à « Tic.ref » (température intérieure conventionnelle de référence) :

$$\text{Tic} < \text{Tic.ref}$$

Il est à noter que ce calcul de « Tic » n'a rien de réaliste ou prédictif. Il est à prendre comme un indicateur conventionnel rendant possible la comparaison sur des bases communes à tous les projets.

Notamment, un nombre important de paramètres du confort ne sont pas (ou mal) pris en compte, et ces paramètres sont figés par convention.

Pour ces raisons, le respect du confort d'été du point de vue de la RT 2012 est nécessaire mais pas suffisant.

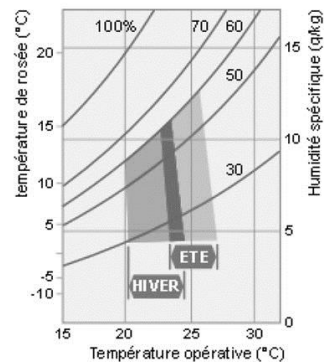
1 A.2 - NORME ASHRAE 55 -2010

Il existe une norme américaine encore très utilisée, basée sur des plages de températures de confort sur un diagramme psychométrique (température/humidité) ou diagramme de l'air humide :

ASHRAE 55 - 2010

Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy

Celle-ci établit une zone de confort en été, et une zone de confort en hiver :



1 A.3 - NORME NF EN ISO 7730 DE 2006

La notion de confort est subjective. La principale norme européenne qui permet d'évaluer le confort thermique repose sur des prévisions statistiques de satisfaction thermique :

NF EN ISO 7730 Mars 2006

Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local

C'est la norme majoritairement utilisée dans les référentiels de qualité environnementale tels que BREEAM, LEED. Cette norme prend en compte un grand nombre de paramètres pour évaluer le pourcentage d'insatisfaction thermique chez des individus soumis à une ambiance thermique.

→ Predicted Mean Vote (PMV)

Le PMV, « Vote Moyen Prévisible », est un indice qui donne l'avis moyen d'un groupe important de personnes exprimant un vote de sensation thermique en se référant à l'échelle suivante à 7 niveaux :

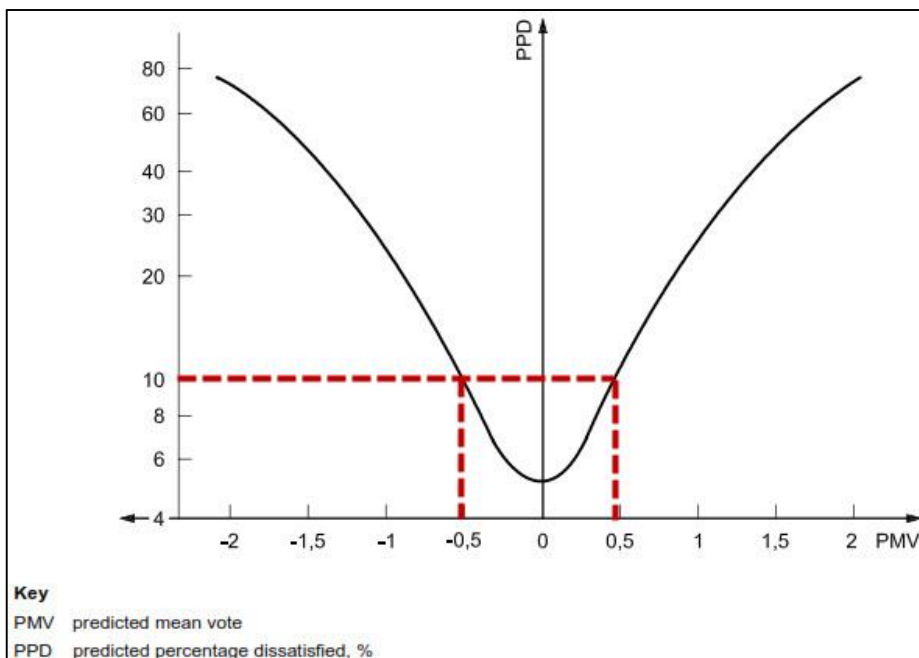
- + 3 chaud
- + 2 tiède
- + 1 légèrement tiède
- 0 neutre
- - 1 légèrement frais
- - 2 frais
- - 3 froid

L'indice PMV peut être déterminé lorsque l'activité humaine (production d'énergie métabolique) et le niveau d'habillement exprimé en « clo » - l'unité d'habillement - (résistance thermique) sont estimés, et lorsque les paramètres de l'environnement suivants sont mesurés : température de l'air, température moyenne de rayonnement, vitesse relative de l'air et pression partielle de vapeur d'eau.

Des équations permettent de relier ces paramètres pour déterminer empiriquement le PMV (qui varie donc de -3 à +3). C'est à partir de cet index que l'on détermine le pourcentage prévisible d'insatisfaits.

→ Pourcentage prévisible d'insatisfaits (PPD)

Selon les statistiques il y a toujours un certain nombre (autour de 5%) d'insatisfaits, quelles que soient les conditions thermiques d'un local, et même quand la moyenne du PMV est égal à 0 (car cette moyenne inclut des valeurs négatives et positives).



Exemple ci-avant : pour avoir un pourcentage d'insatisfaits de 10% ou moins, il faut que le PMV soit compris entre -0,5 et +0,5.

→ Catégories de confort

Cette norme fixe des niveaux qualitatifs de confort, allant de la catégorie A (meilleur) à la catégorie C (moins bon).

Category	Thermal state of the body as a whole		Local discomfort			
	PPD %	PMV	DR %	PD % caused by		
				vertical air temperature difference	warm or cool floor	radiant asymmetry
A	< 6	- 0,2 < PMV < + 0,2	< 10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	- 0,5 < PMV < + 0,5	< 20	< 5	< 10	< 5
C	< 15	- 0,7 < PMV < + 0,7	< 30	< 10	< 15	< 10

Structure générale de l'évaluation du confort selon la norme NF EN ISO 7730 de Mars 2006

M - métabolisme énergétique, en watts par mètre carré de surface corporelle. L'unité métabolique = 1 met = 58,2 W/m².

W - travail extérieur, en watts par mètre carré, égal à zéro pour la plupart des activités ;

I_{cl} - résistance thermique due au vêtement, en mètres carrés degrés Celsius par watt. L'unité de résistance thermique due au vêtement = 1 clo = 0,155 m.²C/W.

f_{cl} - rapport de surface du corps habillé à la surface du corps nu ;

t_a - température de l'air, en degrés Celsius ;

t_{(barre)_r} - température moyenne de rayonnement, en degrés Celsius ;

v_{ar} - vitesse relative de l'air (relative au corps humain), en mètres par seconde ;

P_a - pression partielle de vapeur d'eau, en pascals,

h_c - coefficient de transfert de chaleur par convection, en watts par mètre carré degré Celsius ;

t_{cl} - température de surface du vêtement, en degrés Celsius